

**Keselamatan listrik dalam sistem distribusi
tegangan rendah sampai dengan 1000 V a.b.
dan 1500 V a.s. – Perlengkapan untuk pengujian,
pengukuran atau pemantauan terhadap pengukuran
yang bersifat proteksi – Bagian 7: Urutan fase**



Daftar isi

| | |
|---|----|
| Daftar isi..... | i |
| Prakata..... | ii |
| 1 Ruang lingkup | 1 |
| 2 Acuan normatif | 1 |
| 3 Istilah dan definisi..... | 1 |
| 4 Persyaratan..... | 1 |
| 5 Penandaan dan instruksi operasi | 2 |
| 6 Uji..... | 3 |
| Lampiran A | 5 |



Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) mengenai “Keselamatan listrik dalam sistem distribusi tegangan rendah sampai dengan 1000 V a.b. dan 1500 V a.s. – Perlengkapan untuk pengujian, pengukuran atau pemantauan terhadap pengukuran yang bersifat proteksi - Bagian 7: Urutan fase”, diadopsi secara modifikasi dari standar *International Electrotechnical Commission* (IEC) Publikasi 61557-7 (1997-02) dengan judul “*Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000 V a.c. and 1500 V a.s. – Equipment for testing, measuring of monitoring of protective measures - Part 7: Phase sequence*”.

Standar ini telah melalui proses/prosedur perumusan standar dan terakhir dibahas dalam Forum Konsensus XX pada tanggal 27 November 2002 di Jakarta yang dilaksanakan oleh Panitia Teknik Meter Listrik (PTML) berkoordinasi dengan Direktorat Jenderal Listrik dan Pemanfaatan Energi.

Dalam rangka mempertahankan mutu ketersediaan standar yang tetap mengikuti perkembangan, maka diharapkan masyarakat standarisasi ketenagalistrikan memberikan saran dan usul perbaikan demi kesempurnaan rancangan ini dan tak kalah pentingnya untuk revisi standar ini dikemudian hari. Bila terdapat ketidakjelasan terhadap isi materi standar ini, maka yang dianggap berlaku adalah sebagaimana yang tertera pada teks asli IEC tersebut.



**Keselamatan listrik dalam sistem distribusi tegangan rendah
sampai dengan 1000 V a.b. dan 1500 V a.s. –
Perlengkapan untuk pengujian, pengukuran atau pemantauan
terhadap pengukuran yang bersifat proteksi – Bagian 7: Urutan fase**

1 Ruang lingkup

Standar ini menentukan persyaratan untuk perlengkapan ukur yang diterapkan pada pengujian urutan fase pada sistem distribusi fase-tiga. Penunjukkan urutan fase dapat berupa mekanis, visual dan / atau dapat didengar.

Standar ini tidak berlaku pada perlengkapan ukur tambahan untuk besaran lainnya, sebagai contoh penguji tegangan yang terdiri atas indikator urutan fase tambahan. Standar ini juga tidak berlaku untuk memantau relai.

CATATAN Lampu-fase lampu tidak dipertimbangkan sebagai penguji tegangan.

2 Acuan normatif

Standar ini mengacu pada:

IEC 417: 1973, *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets.*

IEC 1010-1: 1990, *Safety requirements for use on equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1 : General requirements.*

IEC 1557-1: 1997, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000 V a.c. and 1500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 1: General requirement.*

3 Istilah dan definisi

Pada standar ini berlaku definisi yang diberikan dalam IEC 1557-1.

4 Persyaratan

Persyaratan berikut sebagaimana yang diberikan dalam IEC 1557-1 harus berlaku.

4.1 Indikasi harus jelas antara 85 % dan 110 % dari tegangan sistem nominal atau dalam julat tegangan nominal dan antara 95 % dan 105 % dari frekuensi sistem nominal.

4.2 Indikasi juga harus secara jelas dapat mendeteksi adanya interferensi visual atau interferensi yang dapat didengar.

4.3 Perlengkapan ukur harus sesuai untuk operasi terus-menerus.

4.4 Perlengkapan ukur portabel harus dilindungi dalam selungkup berbahan isolasi dengan kelas isolasi ganda (kelas II).

4.5 Perlengkapan ukur portabel harus didesain sedemikian rupa sehingga bila satu atau dua ujung kabel ukur yang dihubungkan ke bumi dan tetap dihubungkan pada konduktor fase yang bersesuaian, hasil arus total ke bumi tidak boleh melebihi 3,5 mA efektif. Fase konduktor harus berada pada maksimum 110 % dari tegangan nominal maksimum terhadap perlengkapan yang didesain.

4.6 Perlengkapan ukur tidak boleh rusak maupun tidak boleh membahayakan pengguna apabila perlengkapan ukur dihubungkan pada 120 % sistem tegangan nominal atau pada maksimum 120 % dari julat tegangan pengenalnya.

4.7 Perlengkapan ukur portable harus dilengkapi dengan sambungan kabel permanen atau dengan gawai tusuk-kontak yang bagian bertegangannya yang tidak dapat tersentuh, baik terkontak atau tidak.

Persyaratan ujung kabel:

- harus berdiameter luar paling kecil 3,5 mm;
- luas penampang tembaga $\geq 0,75 \text{ mm}^2$;
- harus dibuat dari kawat individual dengan diameter $\leq 0,07 \text{ mm}$;
- harus dilengkapi dengan isolasi ganda atau isolasi yang diperkuat.

4.8 Perlengkapan ukur portable, bersama dengan timahnya, harus sesuai dengan persyaratan mekanik dan harus diuji sesuai dengan sub-ayat 6.3 setelah pengujian ini:

- selungkup perlengkapan ukur harus bebas dari kerusakan;
- timah ditempelkan secara permanent tidak boleh terpisah dari perlengkapan ukur;
- bagian bertegangan dari timah dihubungkan dengan sarana tusuk-kontak harus tetap tidak dapat terjangkau bila timah tidak kontak dari perlengkapan ukur;
- tidak ada bagian yang boleh hilang pada sisi dalam perlengkapan ukur.

4.9 Persyaratan yang diberikan dalam sub-ayat 4.8 tidak perlu berlaku bila indikator urutan fase membentuk bagian dari perlengkapan ukur multi-fungsi, agar kondisi berikut dipenuhi:

- bagian bertegangan dari timah tetap tidak terjangkau bahkan bila timah menjadi tidak terkontak dari perlengkapan ukur;
- perlengkapan ukur harus sesuai untuk dilaksanakan, sebagai contoh melalui bahu, bila pengukuran dilaksanakan.

5 Penandaan dan instruksi operasi

Sebagai tambahan untuk penandaan sesuai dengan IEC 1557-1, informasi berikut harus dilengkapi pada perlengkapan ukur.

5.1.1 Simbol untuk kelas proteksi sesuai dengan IEC 417, No.5172.

5.1.2 Urutan fase

5.1.3 Penandaan timah L1, L2 dan L3 pada perlengkapan dan pada timah.

5.2 Instruksi operasi

Instruksi operasi tidak perlu mencakup setiap pernyataan selain dari pernyataan yang diberikan IEC 1557-1, kecuali untuk perlengkapan yang disebutkan dalam sub-ayat 4.9.

6 Uji

Pengujian sesuai dengan IEC 1557-1, dengan pengecualian dari uji yang diberikan dalam sub-ayat 6.1 sampai dengan Sub-ayat 6.3, dan uji berikut harus dilaksanakan.

6.1 Uji dari yang mampu dideteksi dari penunjukkan sesuai dengan sub-ayat 4.1 dan sub-ayat 4.2.

6.1.1 Uji tayang visual dieksekusi pada kondisi berikut (uji jenis).

Tayangan harus jelas dari jarak 500 mm pada tingkat pencahayaan 30 lux sampai dengan 1000 lux. Selama pengukuran, perlengkapan ukur harus ditempatkan pada permukaan abu-abu mengkilap.

Perbandingan visual pada kondisi acuan dengan perlengkapan yang sudah lulus uji secara sukses adalah cukup untuk uji rutin yang berkaitan dengan tayangan visual. Tayangan pada item pada pengujian harus menghasilkan mampu baca yang sama atau tidak lebih baik.

6.1.2 Pengujian untuk penunjukkan yang dapat didengar yang dilaksanakan pada tingkat suara 75 dB (A) (bising putih). Penunjukkan harus jelas dibedakan pada kondisi ini (uji rutin).

6.2 Bukti kesesuaian dengan persyaratan pada Sub-ayat 4.5 harus dilengkapi sebagai berikut:

Indikator urutan fase harus dihubungkan seri dengan instrument ukur arus pada satu timah yang dihubungkan ke bumi, dan dengan terinterkoneksi selain timah dihubungkan dengan fase konduktor pada tegangan 110 % dari tegangan nominal atau tegangan pada batas atas dari julat tegangan nominal. Besaran arus tidak boleh melebihi nilai dibawah 4.5.

Pengujian ini harus dilaksanakan pada setiap konduktor (uji rutin).

6.3 Uji persyaratan mekanis (uji jenis)

6.3.1 Untuk tujuan uji goncang mekanis, item pada pengujian harus tergantung sebagai yang ditunjukkan dalam Gambar 1, menggunakan panjang pendulum 2 m. Item pada uji harus dikeluarkan pada perpindahan pendulum dengan defleksi 1 m dalam ketinggian untuk memukul pelat kayu keras ketipisan 50 mm. Pengujian harus dilaksanakan sedemikian sehingga setiap sisi selungkup dihubungkan paralel pada gantungan pemukul kayu satu kali.

6.3.2 Pengurangan regangan secara permanent yang tertempel timah harus diuji oleh uji kejut sesuai dengan Gambar 2, dalam cara berikut.

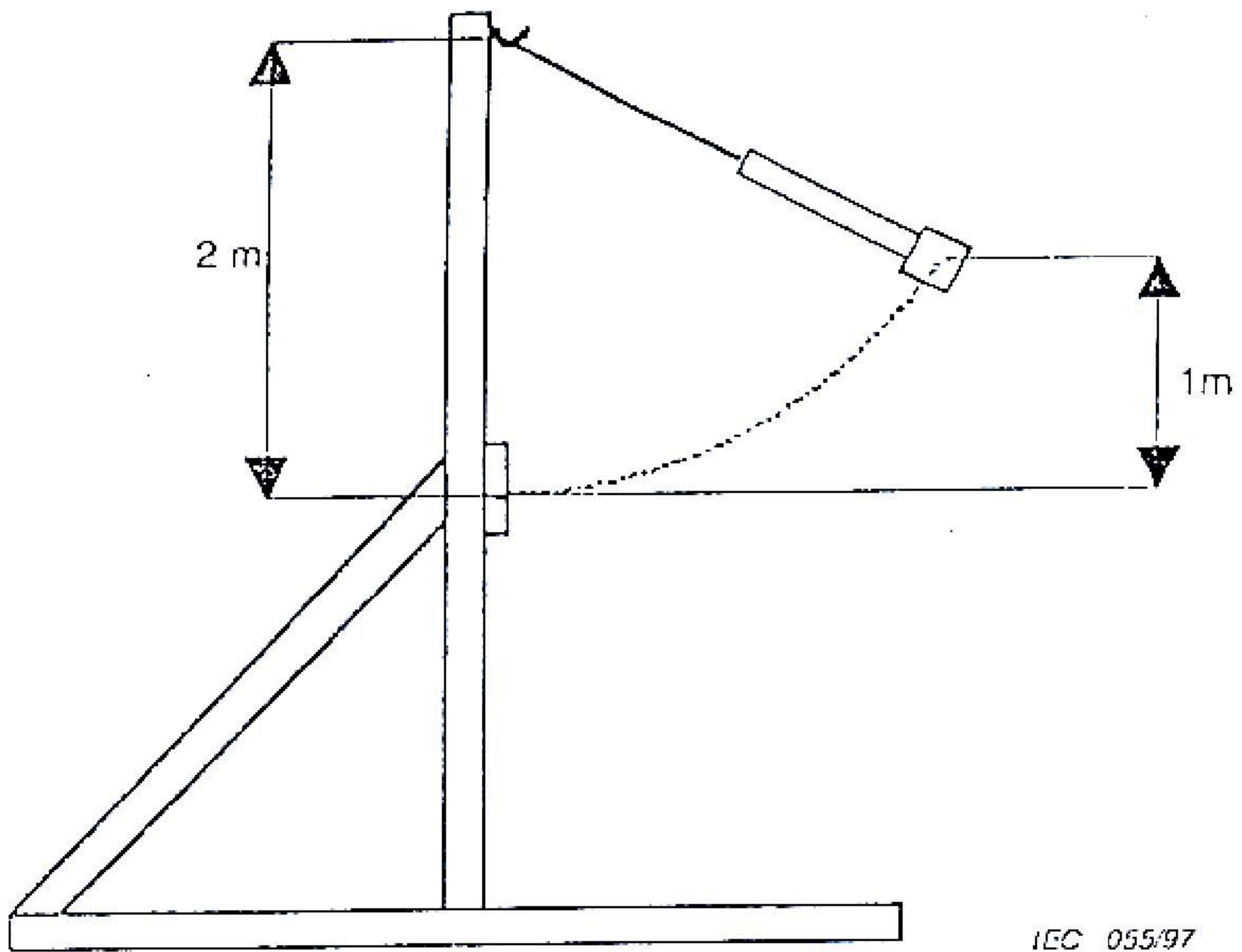
- item pada uji harus tergantung sedemikian sehingga hal itu ditangkap dengan timah yang dikembangkan setelah jath bebas 2 meter;
- item pada uji harus dikeluarkan tiga kali dari titik gantung untuk masing-masing timah.

6.4 Kesesuaian dengan persyaratan yang diberikan dalam sub-ayat 4.6 harus dicek oleh inspeksi visual atau dengan pengukuran (uji jenis).

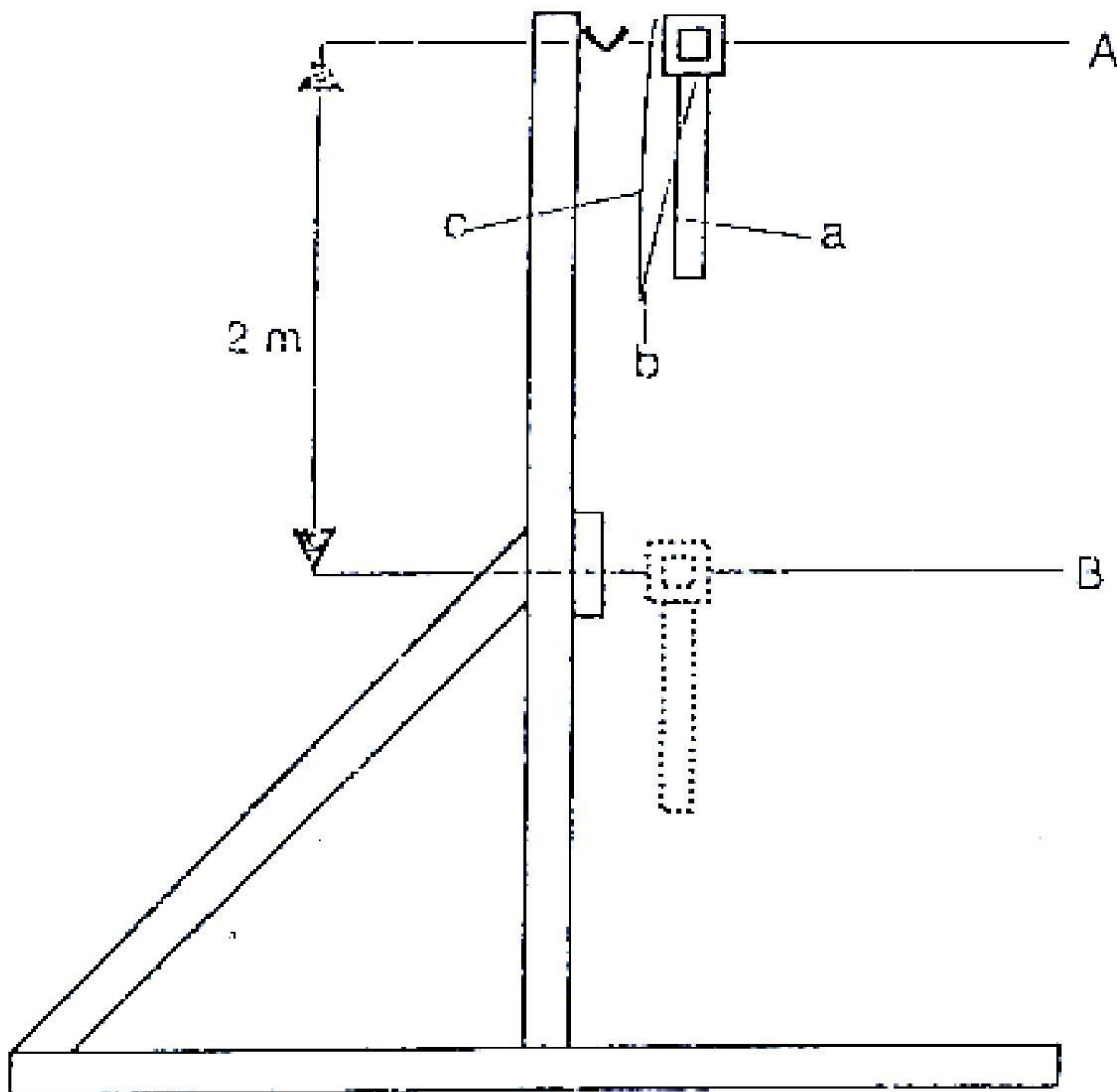
- 6.5** Kesesuaian dengan persyaratan yang diberikan dalam sub-ayat 4.6 harus dicek uji dengan menghubungkan, untuk durasi 10 menit, item pada sistem tiga-fase pada 120 % tegangan sistem nominal atau, dalam hal perlengkapan ukur multi-julat, pada 120 % semua tegangan nominal (uji jenis).
- 6.6** Kesesuaian dengan persyaratan yang diberikan dalam sub-ayat 4.3 harus diuji dengan mengoperasikan item pada lamanya 1 jam pada tegangan nominal atau, dalam hal perlengkapan ukur multi-julat.
- 6.7** Penandaan harus dicek yang berkaitan dengan legalitas oleh inspeksi visual (uji jenis)
- 6.8** Kesesuaian dengan persyaratan yang diberikan dalam sub-ayat 4.9 harus uji dengan inspeksi visual dari jepretan dan dengan rakitan probe yang terkontak dan tidak (uji jenis).
- 6.9** Kesesuaian dengan pengujian dalam ayat ini harus dicatat.



Lampiran A
(normatif)
Penjelasan untuk uji mekanis



Gambar A.1 Uji kejut mekanis



Keterangan gambar:

- a Timah asli
- b Sambunga
- c Pengembangan sampai 2 m
- A Posisi awal perlengkapan dipegang
- B Posisi ujung setelah pelepasan perlengkapan

Gambar A.2 Uji jatuh





BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.or.id